

從筆跡與墨跡看北大藏漢簡《老子》

——附帶討論相關科學檢驗報告*

鄒濬智

中央警察大學通識中心副教授

關鍵詞：

漢簡《老子》、筆跡分析、墨跡分析、文書鑑識、文物科學檢驗。

摘要：

2012年底，北京大學出土文獻研究所出版北大所藏的西漢竹簡本《老子》，引起學術界關注。然而一則因為整理單位無法明確交待竹簡的來源出處，二則出版品中罕見的未檢附竹簡本身的科學檢驗報告，使得學術界對此批海外流歸的漢簡《老子》或抱有觀望的態度。

筆者曾利用2013、2014年中國文字學術研討會的機會，說明利用筆跡檢驗的觀念，可初步分析海歸簡牘是否為正常書寫狀態下的人文產物。今再藉本文，以北大藏漢簡《老子》為觀察對象，除提出更完善的操作方式，同時運用今日根據墨跡以推測書寫時間的檢驗概念，也對漢簡《老子》墨跡做簡易的肉眼觀察，提出初步的看法。文末附帶對北大已為所藏秦簡所進行的科學檢驗進行檢討，同時為海歸簡牘應該進行那些科學檢驗提出建議。

壹、前言

2012年底，北京大學出土文獻研究所公布北大所藏的西漢竹簡本《老子》，引起學術界一番關注。整理單位宣稱：北大簡《老子》是繼馬王堆帛書甲、乙本和郭店楚簡《老子》之後出土的第四種《老子》古抄本，而且是保存最完整的，對於《老子》一書的整理、校勘和古代思想文化史的研究具有極高的價值。但是漢簡《老子》一公布，即引來其是否為真品的質疑。一則因整理單位無法明確交待竹簡的來源出處，二是出版品中罕見的未檢附竹簡本身的科學檢驗報告，如此

*本文為科技部103學年一般專題研究計畫「筆跡鑑識在竹簡辨偽方面之應用與限制——以北京清華大學藏保訓簡為討論對象」（編號：103WFE0700030）延伸成果。寫作過程蒙業師季旭昇教授、學長蘇建洲教授、學弟高佑仁助教授惠賜卓見，並得靜宜大學英文系賴昱達助教授、勤益科大園藝景觀系陳廷育助教授、警察大學鑑識系陳用佛助教授、警察專科學校刑事科曾春僑助教授鼎助，謹此誌謝。惟相關研討的去取與本文文責，仍由筆者自負。

使得學術界對此批海外流歸漢簡《老子》或抱有觀望的態度。

此一觀望態度可由以下現象略窺一二：有別於上博楚簡與清華楚簡每冊一經發布，即引起爆量的研究，漢簡《老子》的研究現況，稍微冷清。2013年1月漢簡《老子》出版，同年10月25日—26日北京大學中國古代史研究中心與出土文獻研究所合辦「簡帛《老子》與道家思想」國際學術研討會之後，以學術刊物為例，臺灣學術期刊僅見一篇相關論述，且內容係提出簡文的疑誤（詳下）；大陸學術期刊，扣除介紹性及北大學者自己所發表的文章，也不足十篇。網路上重要的簡帛論壇如「簡帛研究・漢簡專區」¹、「武漢簡帛網・簡帛文庫」²、清華大學出土文獻與古代文明研究中心「學者文庫・秦漢簡牘」³、復旦大學出土文獻與古文字研究中心「學者文庫・璽印與秦漢文字」⁴等，有關漢簡《老子》的研究也不很熱絡。（以上為截至2015年3月前的現況）

筆者曾利用2013、2014年中國文字學術研討會的機會，撰文說明利用筆跡分析的觀念，可初步分析海歸簡牘是否為正常書寫狀態下的人文產物。今再藉本文，以北大藏漢簡《老子》為觀察對象，除提出更完善的操作方式，同時運用今日根據墨跡以推測書寫時間的檢驗概念，也對漢簡《老子》墨跡做簡易的肉眼觀察，提出初步的看法。文末附帶對北大已為所藏秦簡進行的科學檢驗進行檢討，同時為海歸簡牘應該進行哪些科學檢驗提出建議。

貳、北大漢簡《老子》的取得與學界的疑慮

一、北大漢簡《老子》的內容

根據北京大學歷史系教授、出土文獻研究所所長朱鳳瀚介紹，俗稱「北大簡」的「北京大學藏西漢竹書」，是北京大學於2009年初接受捐贈而從海外搶救回歸的，共有3300多枚竹簡，抄寫年代大約在西漢中期。竹書內容全都屬於古代典籍，包括近二十種文獻，基本涵蓋了《漢書・藝文志》所劃分的「六藝」、「諸子」、「詩賦」、「兵書」、「數術」、「方技」六門類，對先秦史、秦漢史、古代思想史、自然科學史、醫學史、書法藝術史、歷史文獻學、文字學、簡牘書籍制度等諸多領域的研究，都具有非同尋常的學術價值。⁵其中的《老子》已於2012年出版。

關於北大漢簡《老子》，該卷整理者、北京大學中國古代史研究中心副教授韓巍介紹，它是「北大漢簡」中保存最為完整，且篇幅較大的一種古書，是從地下出土的第四個簡帛《老子》古本，也是保存最為完整的簡帛《老子》古本，現存竹簡221枚，5300餘字，殘缺部分僅60餘字。在竹書《老子》兩枚竹簡的背面寫有「老子上經」和「老子下經」篇題，這是《老子》書名在出土簡帛中的首

¹<http://www.jianbo.org/article.asp?classid=6>。

²<http://www.bsm.org.cn/showarticles.php>。

³<http://www.tsinghua.edu.cn/publish/cetrp/6843/index.html>。

⁴http://www.gwz.fudan.edu.cn/list.asp?src_Typeid=13。

⁵「北京大學藏西漢竹書情況通報暨座談會」，<http://www.zggds.pku.edu.cn/005/001/070.htm>。

次發現，也印證了有關《老子》稱「經」的文獻記載。

二、北大漢簡《老子》的取得及由此而生的疑慮

關於北大漢簡的來源，如清華大學藏楚竹書的來源一樣，均係捐贈。但北京大學出土文獻研究所提到捐贈方要求匿名，所以未透露入藏的這批漢簡的細節。⁶

2009年北大曾邀請出土文獻專家進行座談。⁷席間高明的發言提到：

我最關心的就是《老子》。《老子》中有一個非常重要的問題，就是「無為而無不為」這句話。我發現在古本當中，河上公本這句話出現了四次，王弼本有兩次，可馬王堆帛書本中一次也沒有。很不巧，馬王堆《老子》的四十八章「損之又損，以至於無……」以下，甲乙本都正好殘損，無法印證。如果這裡按照嚴遵本，補作「無為而無以為」，那麼馬王堆帛書《老子》就沒有「無為而無不為」的話。「無為而無不為」到底是《老子》本文，還是戰國晚期的思想，後來才進入《老子》？這個問題很重要。

高明十分在乎「無為而無不為」究竟是在戰國或是在漢初，才由黃老思想滲入。因為這一段文字對推測老子思想在進入漢代之後究竟有無本質的變化，具有十分重要的意義。此段對應至漢簡《老子》第十一章，漢簡《老子》也是剛好殘去，遂成無頭公案。同一個場合，彭浩對北大漢簡來源不明這一點，也提出意見：

我有兩個希望。一個是從考古學的角度來看，北大簡屬於非發掘品，希望在發表時能夠同時公佈有關辨偽方面的報告。我相信這方面的檢測應該做了很多，但是今天沒有機會說。以前上博簡發表的兩個加速器年代資料相差極其懸殊，讓人很難辨別，究竟是如何取樣，如何檢測的，沒有公佈。
⁸質疑上博簡中有偽作的聲浪從未斷絕，與資料不公開有很大關係。希望我們能在這方面做得更好一些。

座談會中，也有其他簡牘專家在檢視簡牘狀況後提出肯定的看。如胡平生云：「北大這批簡我最初也看過，起初因為沒有看到編繩和契口的痕跡，有點懷疑。看過剛才展示的圖片，裡面不但有編繩，還有我們整理簡時經常看到的碎屑，就沒有疑問了。」宋少華也說：「最初看到這批簡保存的這麼好，我也不相信它是真的。但在我們清理的過程中，注意到契口、編繩，而且其中夾雜有竹纖維的絮狀碎屑和漆器殘片，這些都是無法作偽的。」

⁶朱步沖：〈北大漢簡——填補歷史空白的佚本〉，《生活周刊》，2009年11月30日，<http://www.lifeweek.com.cn/2009/1130/26764.shtml>。

⁷以下座談會與談內容見北京大學出土文獻研究所：〈北京大學藏西漢竹書情況通報暨座談會紀要〉，《北京大學出土文獻研究所工作簡報》總第2期，2009年12月。

⁸筆者按：此應指對簡及墨跡所做出來的年代判定相差太大，據簡的測定時代在先秦，但墨的測定時代在中古，但這一報告結果只有傳聞，卻從未公布。

雖然有了胡、宋兩人背書，但由於漢簡《老子》特殊的簡牘狀態及內容，學界的態度偏向保守。2013年年底，王中江曾針對漢簡《老子》的避諱情況提出他的疑惑。王文指出漢簡《老子》無一「邦」字，卻有大量的「國」字；但不避「盈」字，更不避諱大量的「恒」字，不避「啟」字（三見）、「徹」字（兩見）。不用「邦」而全用「國」，但用「盈」、「恒」、「啟」和「徹」而不用「滿」、「常」、「開」和「啟」。據此來判斷，北大漢簡也很有可能是抄寫於惠帝和文帝之前。在同一部書中有兩種相反的現象，避大量的「邦」字諱而不避之後君王的諱，特別是大量的「恒」字諱，簡單地以漢代避諱不嚴來解釋，說服力是不夠的。⁹

王氏指出西漢從劉邦到漢武帝避諱的諱訓是，以「國」避「邦」（高祖劉邦），以「滿」避「盈」（惠帝劉盈），以「野雞」避「雉」（高后），以「常」避「恒」（文帝劉恒），以「開」避「啟」（景帝劉啟），以「通」避「徹」（武帝劉徹）。有一種說法，說漢初避諱不嚴，這種說法是值得商榷的。傳世文獻方面，潘銘基的研究指出《史記》除了引用他書之處，其餘皆嚴守避諱制度。¹⁰出土文獻方面，來國龍整理馬王堆帛書，也發現這樣的事實。¹¹如果在判斷年代時用上避諱的線索，但書的內容出現這方面的矛盾時以避諱不嚴來解釋，恐怕行不通。

2013年12月臺灣《鵝湖學誌》51期刊有陳錫勇〈讀漢簡《老子》雜記〉，係臺灣第一篇公開的有關漢簡《老子》的研究，但卻也是一篇提出質疑的研究。陳錫勇比對漢簡《老子》與其他各本《老子》後，認為漢簡《老子》與各本的關係有跳躍性的同對或同錯的情況，本身並不具獨立性：

本簡據韓巍副教授說，抄簡年代在漢武前期，是所抄本當與淮南王劉安、太史公司馬遷本略同，然《淮南·道應》、《史記·酷吏列傳》引《老子》作「法令滋章」，帛書乙本作「法物滋章」，法物者，禮之飾物，是時人改「法物」為「法令」，而本簡承帛書乙本作「法物」。帛書乙本作「道大、天大、地大、王亦大」，《淮南·道應》引作「天大、地大、道大、王亦大」，此時人所改，而本簡亦同此，郭店簡本乃「道大」誤抄在「地大」下。道生萬物，天、地皆有名，為萬物之一，固當是「道大、天大、地大、王亦大」之次第，蓋大漢曰「天子」，是訛改正文也，此本簡有倚於兩端者。

又有帛書乙本不誤，而本簡誤者，如衍「下德為之而無以為」句，此誤以「上德」、「下德」對舉，如王弼說者乃衍此句，是不知「上德」乃「尚德」，「下德」乃以德為下，故尚仁、尚義、尚禮而為之，為之而敗之者，疑漢初多習《老子》，固不當有此誤也。又如：帛書乙本作「視之而弗見，名之曰微」，而本簡「微」訛作「夷」。「視」與「微」相涉，「撫」與「夷」相涉，王弼本「微」作「幾」，是河上本形訛而作「夷」，通行本作「夷」，

⁹王中江：〈北大藏漢簡《老子》的某些特徵〉，《哲學研究》2013年5期，頁33—40,72。

¹⁰潘銘基：〈《史記》與先秦兩漢互見典籍避諱研究〉，《中國文化研究所學報》49期，2009年，頁35-63。

¹¹來國龍：〈避諱字與出土秦漢簡帛的研究〉，《簡帛研究2006》（桂林：廣西師範大學出版社，2008年），頁131。

非王弼本原文，而本簡作「夷」，是甚可疑也。（見陳文摘要）

漢簡《老子》與他本的互同、互異，李銳、邵澤慧解釋道：

在多源多流的情況下，文本之間彼此或多或少地相似。但除非是同源異流且未受干擾的文本，否則我們很難發現彼此主體相同的文本。所以，我們由流去回溯源，以致假設只有一個本源，是不合適的。因此，不奇怪整理者比較早期幾個《老子》傳本之後的結論是：「西漢竹書《老子》的文本形態介於帛書甲、乙本與傳世本之間……漢簡本與傳世各本的差異，比傳世各本之間的差異還是要大得多。」¹²

不過「多源多流」頗難說明後世傳抄出的錯，如何出現在漢簡《老子》中。

2014年8月，朱歧祥檢視漢簡《老子》用字遣詞後¹³，指出漢簡《老子》全篇大都由傳世、出土文獻《老子》拼湊變化而來。朱文的質疑重點在：

漢簡本（《老子》）居然與郭店本、帛書本、傳世本分別互有異同的現象，平情而論，實是很難以一句「多元複雜」來解釋清楚。……（漢簡《老子》每一章的文句，或用字或成詞或語法，竟同時兼見於諸簡帛本和傳世文本，且居然沒有一章例外。其中對應簡帛本的章節，又單獨的與戰國郭店簡本相同，或單獨的與西漢帛書甲或乙本相同，復有在同句中分別兼見書寫郭店本和帛書甲或乙本的用字或用詞。而與傳世本對應的部分，有單獨只與個別的某個傳世本相合，亦有分別兼見諸傳本的各個特殊組合於一句中。……漢簡本有許多增字、減字、誤字、改字的句例，可是這些改動卻竟然沒有一處是明確的超越目前所見諸本的水平。對比過去出土的郭店本和帛書本，這又確是一件很難理解的現象。

朱所提到的「沒有一處是明確超越目前所見諸本的水平」，尹振環在觀察漢簡《老子》的分章後，也有類似的體認——他認為漢簡本劣於楚簡本及帛書本，呈現一種退步而趨近今本的情況。¹⁴

網路上當然也有人質疑漢簡《老子》的真偽。網友「負陰抱陽」〈北大藏西漢竹簡《老子》極有可能是偽作〉一文是最容易搜尋到的文章¹⁵。排除其對簡牘保存及書寫認識不深所發的誤論，他所指出的漢簡《老子》文字在通假、錯別字或詞句等方面水準低落的現象，也值得注意：

¹²李銳、邵澤慧：〈北大漢簡《老子》初研〉，《中國哲學史》2013年3期，頁20-29。

¹³朱歧祥：〈由字詞的應用質疑北京大學藏老子簡〉，日本：「世界漢字學會第二屆年會」論文，福岡國際大學，2014年8月25-28日。

¹⁴尹振環：〈漢簡與帛書《老子》孰優孰真——篇章結構布局的比較〉，《弘道》2014年2期，頁54-62。

¹⁵負陰抱陽：〈北大藏西漢竹簡《老子》極有可能是偽作〉，「百度貼吧·老子吧」，2014年9月18日，<http://tieba.baidu.com/p/3319640432>。

……「天毋已精將恐死」的「死」（釋文中已注明為「列」誤）。……「有物綸成」的「綸」（虫、昆、混是從楚簡本到通行本一脈相承的，這個字顯然是異類）。「智其白，守其黑，為天下武」的「武」。（各本作「式」，「式」與「武」通假？）……「萬物作而生弗辭，成功而弗名有。愛利萬物而弗為主」的「作而生弗辭」（文字錯亂）。……

參、概述筆跡分析如何推定書寫樣本是否為自然書寫

要檢驗簡牘文字筆跡是否為自然書寫下的產物，立基在真簡文字應該呈現書手自然書寫的風貌，其間不會出現書手為了偽裝不是自己習慣書寫的字體所呈現的「形體變化筆跡」、「臨摹筆跡」、「摹寫筆跡」；反之，簡牘非真品的可能性就不小。如果受檢簡牘上的文字並未出現以下幾個在非自然書寫情況下所具有的文字特徵：出現與該字體明顯不符的結構或書寫習慣、書寫速度過慢（包括形快實慢的假連筆）、筆畫不明原因的彎曲或抖動、筆力異常平均（表現為筆畫粗細相當、墨色一致）、字與字之間不連貫的無整體性、複雜筆畫處出現停筆再起筆、筆畫出現修描塗改、特徵之處真但細微之處假、常見字（或偏旁）書寫形式單調、罕見字（或偏旁）風格與他字不同、滯筆與斷筆多、異常字的出現頻率不正常，則其為自然狀態下書寫的可能性高，反之則不排除其乃偽造。

以上檢驗項目所呈現的書寫不自然原因和程度不盡相同，筆者先將「書寫不自然程度」粗分為強、中、弱，各別指定加權指數為3、2、1，並設定各項檢驗項目之加權值如下，就教於大家¹⁶：

第一項、出現與該字體明顯不符的結構或書寫習慣：因簡牘時代所使用的文字的

全貌仍然是個無限大的未知數，檢驗樣本本身所呈現的字體不符已知的結構或書寫習慣，未必代表其必然為偽，因為它可能是未知的新發現字體。又字體是最容易模仿及改變的外在特徵，慣用甲系統漢字之書手可能也懂得乙系統漢字的寫法；像今人習慣用楷書，但也可以寫草書、隸書、行書、戰國文字。所以本檢驗項目之效度加權值訂為最低之1。

第二項、書寫速度過慢（包括形快實慢的假連筆）：正常書寫，運筆必然比較流

暢、自然，富有輕重疾徐的節奏感，筆畫的形態、起收筆的動作和運筆的連貫性與書寫速度是協調一致的。但一般偽造者認為筆跡書寫僅是手的工作而已，所以，在偽造時僅將注意力集中在字跡的外形，故只模擬字的外

¹⁶筆者曾於拙文〈筆跡鑑定與海歸簡牘文物的辨偽〉（《警專論壇》13期，2014年12月）提出關於各加權值的初步構想。筆者一系列的相關研究並非直接採用今日筆跡、墨跡鑑識之理論與方法對海歸之古代簡牘進行鑑識，而是利用今日筆跡鑑識所提出之觀念及觀察到的文字偽裝現象，提出一全新的簡牘筆跡分析模式。新方法絕對避免不了疏漏，然而任何現今所知的學問與知識，都是在不斷的「試誤」過程中被發明。希望筆者的一系列嘗試，能讓不同學科的研討在交相討論中得出更好的學術結晶。

形而已。¹⁷特別是當摹仿人書寫水準較被摹仿者低時，生澀現象表現特別強烈。¹⁸書寫速度的快慢，除了能反映出書手是自述性書寫或抄摹或記錄，也取決於書手對書寫本身的熟練度、書手的個性（平緩謹慎或性急）、或書寫這個任務的完成急迫性（委託人催促或書手師傅要求徒弟快快完工等）。除非是形快實慢的明顯偽裝寫法，否則單純的書寫過慢未必是偽造筆跡。所以本檢驗項目之效度加權值為最低之1。

第三項、筆畫不明原因的彎曲或抖動：偽造者所書寫筆跡的顫抖現象係由於緊張或是因模擬時須觀看樣本的外觀及特徵所產生遲疑、猶豫現象的結果。同時，因為偽造係犯罪行為，所以猶豫之狀態極易產生，於是顫抖就成為自然的結果。¹⁹雖然非因偽造而產生筆畫顫抖的原因也是有——新手、健康問題、書寫條件不佳、受到威迫書寫，但這種非作偽所產的顫抖，在文本裡的分布應該是很平均、符合常態的。因偽造所產生的筆畫不明原因的彎曲或抖動，主要出現在不熟悉的字體或單字。造成筆畫不明原因的彎曲或抖動，一種可能是不熟悉古代文字的今人做偽所造成；但也有另外二種可能：其一是它是古時正在學習當時字體的書手學徒的作品，其二是書手本身可能存在健康問題，造成無法隨心所欲控制書寫工具所致。所以本檢驗項目的效度加權值為最低之1。

第四項、筆力異常平均（表現為筆畫粗細相當、墨色一致）：正常書寫時筆尖處於自然運動狀態，因此起筆較自然，多是尖狀或回轉反射狀態。如果是作偽，下筆前一般要仔細觀察被參考字跡的運筆方向、筆順等，筆尖處於待寫狀態，下筆動作緩慢，會有起筆呆滯、筆畫較粗、筆畫墨跡較濃的特徵。²⁰由於筆力無變化，停頓也多，呈現一種「無神韻」感。在正常的書寫當中，因為毛筆蘸著的墨水有限，自然會造成有些筆畫的墨色較淺，有些筆畫的墨色較深；正常的書寫為的是達成實用和功利方面的目的，只求妥善記錄，也不會刻意去控制每一筆畫粗細必須相當。但不能排除的一種可能是，部分文化水準較高的書手，心中已有將字跡藝術化的傾向。如果以此傾向出發來進行書寫，文字便會有出現刻意控制筆力的美感。所以本檢驗項目的效度加權值為居中之2。

第五項、字與字之間不連貫、無整體性：文字的布局應考慮文字與文字間之關係、文字與字行間之關係、行與行之間的關係及段落與段落間之關係²¹。如果作偽者本身不習慣古代書寫者那種懸腕、懸筆、書寫高位執筆的方式，它在書寫運動中一則機械力失去平衡，二則機體反應不協調，就會影響到書寫動作的準確性及自然和諧程度。自然書寫，字與字之間都會互有關聯，譬如上字之收筆會呼應到下字之起筆、字距與字距或行距與行距都會存在

¹⁷林文貴：《筆跡鑑定之研究》（臺北：臺灣警察專科學校，出版年月不詳），頁10。

¹⁸李文：《特證技術學導論》（北京：中國人民公安大學出版社，2009年6月），頁218。

¹⁹林文貴：《筆跡鑑定之研究》（臺北：臺灣警察專科學校，出版年月不詳），頁47。

²⁰鄒明理、楊旭主編：《文書物證司法鑑定實務》（北京：法律出版社，2012年7月），頁154。

²¹林文貴：《筆跡鑑定之研究》（臺北：臺灣警察專科學校，出版年月不詳），頁24。

統一和諧的關係。這是不論書寫的水準高低，各種構得上資格的書手的書寫結果都會具備的特徵。如果檢驗樣本不具備這樣的條件，很明顯的必是偽造無疑。所以本檢驗項目之效度加權值為最高之 3 。

第六項、複雜筆畫處出現停筆再起筆：摹寫是違背自己意志的描繪行為，不可能處處與被摹仿筆跡一致，所以需要不停地觀望、修正；一般在連筆處常常形成駐筆點，判斷連筆處行筆方向以後才能另起筆。中途停頓、另起筆現象一般在筆畫多的單字或連筆較多的字跡上出現。²²偽造者在書寫時自認沒辦法做到完美時，也會停筆加以思考。²³自然書寫，是以字做為書寫的一個完成單位，任何書寫都是一字字的接續下去。會在一字的書寫中停止，一種可能是書手書寫經驗不足，另一種可能就是今人在偽造不熟悉的古文字。所以本檢驗項目之效度加權值為居中之 2 。

第七項、筆畫出現修描塗改：正常書寫文字、符號，除因筆誤可能出現局部修改外，一般情況下很少有修飾重描的現象，這是由真實筆跡的穩定性決定的。而觀察仿寫筆跡很難避免走樣。當書寫者發現一些單字組成部分或筆畫仿得不像，或是暴露自己的筆跡特徵太過明顯時，就要採取添、改、描的手法加以補救，以便同被仿筆跡更接近一些。²⁴偽造字跡時，如果有樣本可以模仿，則模仿者為求寫出理想的字跡，修飾塗改重描的出現頻率必然較多。²⁵自然書寫，則只求文字具有能辨別其為何字、所表何義的最低限度即可，一筆畫或一個字在書寫完後即接續下一個筆畫或下一個字，並不會回過頭來對已經書寫完畢的筆畫或字進行修描塗改。但有一種可能存在於自我要求甚嚴的書手。這類書手在發現已經寫好的文字無法達到自己心中的美感標準時，或許會回頭將他不滿意的地方加以修飾。所以本檢驗項目之效度加權值為居中之 2 。

第八項、特徵之處真，細微之處假：水準高的作偽，作品筆跡特點可能達到與真跡大同小異，但一些細小筆畫的起筆和收筆、連筆與繞筆特徵、不明顯的筆順特徵、筆畫搭配比例特徵以及標點符號特徵，則多與被仿的筆跡存在一定差異。這些特徵是由於作偽者在練習時對被仿筆跡的一些特徵並未認識或認識不清，或者是有的作偽者經過長期的練習，自信程度增加，對書寫動作控制放鬆，自然暴露出自己的書寫習慣而形成的。²⁶只有在書寫的學習階段便學習古代文字的書手，才能做到在書寫時不論細微處或特徵處都符合古代文字的條件；今人再怎麼努力學習，在書寫古文字時仍會表現出自己所習用的字體或習用的書寫工具所造成的書寫特徵，寫出來的古文字仍是形似而神異。所以本檢驗項目之效度加權值為最高之 3 。

第九項、常見字（或偏旁）書寫形式單調：正常書寫文字，由於書寫動作不是機

²²李文：《特證技術學導論》（北京：中國人民公安大學出版社，2009 年 6 月），頁 219 。

²³林文貴：《筆跡鑑定之研究》（臺北：臺灣警察專科學校，出版年月不詳），頁 12、27 。

²⁴鄒明理、楊旭主編：《文書物證司法鑑定實務》（北京：法律出版社，2012 年 7 月），頁 157 。

²⁵林文貴：《筆跡鑑定之研究》（臺北：臺灣警察專科學校，出版年月不詳），頁 28 。

²⁶鄒明理、楊旭主編：《文書物證司法鑑定實務》（北京：法律出版社，2012 年 7 月），頁 158-159 。

械重複而是書寫器官的隨意運動，即使同一時間重複書寫同一個字也不可能完全一樣。然而在摹寫時，當被摹寫筆跡有限，而造偽的字數較多，需要重複使用某些單字時，書寫者為了保持特徵前後一致，往往重複描摹同一個字或同一詞組，造成偽造的字或詞一模一樣。²⁷古代文字以其異體字多最為特徵，這是當時尚未出現強烈的規範字觀念的結果。當時文字之使用以完成記錄此一目的為導向，只求達意。所以在自然書寫的狀況下，就算想表達的是同一個字義，也未必採用同一個字形。不過也一種可能，就是書手或書手所抄錄的前一抄本書手，他本身識字不多，難以用諸多異體字來記錄同一個字義，後一手照抄，用字就單調了。所以本檢驗項目之效度加權值為居中之2。

第十項、罕見字（或偏旁）風格與他字不同：罕見字指在某個字系裡，被使用的字頻極低的字體。如果是今人偽造，由於沒有足夠的參考字體可以模仿，將會造成寫出來的罕見字在風格上明顯與其他該系字體不同；又或者傳世字書、已公布的出土文獻裡根本未見該字，造偽者只好自創新字，被創造出來的古代文字當然也就明顯不具備正確的時代特徵。所以本檢驗項目之效度加權值為最高之3。

第十一項、滯筆、斷筆多：許多偽造者在偽造時均自認熟知偽造字跡之外形與特徵，但事實上，此種認知僅為模糊或片面之記憶，甚且，在沒有標準樣本情形下，自己的書寫特徵很容易滲入——尤其是停筆——考慮被模仿字跡的外形與特徵的時候最容易滲入。²⁸滯筆及斷筆的產生，導因於書手不熟悉所使用的書體，一種可能是今人模仿古代文字，在不熟悉的情況下邊看樣本邊抄寫所造成；但也有二種可能，其一是古代書手書寫水平太低，又或是抄錄的是自己不熟悉的其他系統漢字文獻，在思索的過程中便造成滯筆或斷筆；其二是則是古代不良的書寫工具瑕疵所造成。所以本檢驗項目之效度加權值為最低之1。

第十二項、異常字的出現頻率不正常：自然書寫，受限於書寫工具或是書手偶然的失誤，幾乎都會出現異常字。異常字就是寫壞了的字。但檢驗樣本全部沒有一個異常字，或是異常字出現太多，這都不正常——前者反映出樣本的書手是有意識的控制書寫動作，還用心地想辦法迴避書寫工具可能造成的不良影響；後者則是書手不熟悉要偽造的該字體才會一直寫出壞字。所以本檢驗項目之效度加權值為最高之3。

統計，十二項檢驗項目的效度加權總值為24，如果經過檢查，檢驗樣本的字體所表現的可疑加權值為X，在： $X / 24 < 25\%$ ，暫列為「書寫狀態極自然」； $X / 24 = 26 \sim 49\%$ ，暫列為「書寫狀態尚自然」； $X / 24 = 50 \sim 74\%$ ，暫列為「書寫狀態尚可疑」； $X / 24 > 75\%$ ，暫列為「書寫狀態極可疑」。此外還有一個最基本的前提，那就是必須慎重考慮檢驗樣本中，出現

²⁷鄒明理、楊旭主編：《文書物證司法鑑定實務》（北京：法律出版社，2012年7月），頁153。

²⁸林文貴：《筆跡鑑定之研究》（臺北：臺灣警察專科學校，出版年月不詳），頁12、27。

項目特徵的可疑字數佔檢驗樣本全字數的比例。如果： $0\% < \text{可疑字數} / \text{全部字數} < 10\%$ ，可疑字量暫可視為常態書寫時可以理解的錯誤；若 $\text{可疑字數} / \text{全部字數} > 10\%$ ，已悖離實務中所能觀察到的書寫常態，推斷受檢驗樣本在書寫過程中存在不自然因素。

肆、利用墨跡判定書寫時間的幾種方法及其原理

今日對根據墨跡判斷文件書寫時間的墨水種類分得很細緻。鑑定方法也各不相同，鑑定成功率、準確度各不一樣，甚至所依據的理論都不一樣，更不用說其中形形色色的檢驗方法。²⁹經整理，依據墨水對文件的書寫時間進行判定，主要有以下幾種方法：

一、硫酸鹽擴散程度測定法

硫酸鹽擴散程度的測定法原理，是用化學試劑測定墨水字跡中的硫酸鹽擴散程度，並判斷書寫時間。因為墨水中的硫酸或硫酸鹽隨著時間的推移，無色硫酸鹽成分越過原筆畫的邊界線向外擴散，書寫時間越長，擴散程度越大。擴散程度測定法判定書寫時間的原理概念乃：墨水寫在竹簡上的時間愈久，其中成分滲透到竹簡下層及書寫面的範圍會愈深愈大。

二、溶解測定法

常用的溶解測定法有以下二種：一個是草酸溶解法。本法利用草酸溶解以鑑定文件書寫時間的原理，是根據字跡色料在草酸溶液中溶解和擴散的速度快慢來確定檔的相對書寫時間。草酸溶液對墨水字跡來講是還原消退劑，讓草酸溶液對墨水字跡的溶解，實際上就是看草酸溶液對字跡色料的還原作用或消退的作用，藍黑墨水或純藍墨水書寫後在紙張上停留的時間越長與紙張結合越牢固，滴加草酸後越不容易被溶解，反之亦然。另一個是溶解壓印轉印法。本法溶解壓印轉印法的原理，是運用溶劑溶解字跡色料並輔以一定的壓力，將待檢檔與嫌疑時間、標稱時間的文字材料在同條件下轉印到新的載體上，從轉印色料深淺，目測溶劑提取文字色料的多少定性地判斷文件製成的相對時間。溶解法判定書寫時間的原理概念乃：墨水寫在竹簡上的時間愈久，愈不容易被溶劑溶解出來。

三、成分分析法

日曬、紫外光照和加熱等的老化條件都會加速純藍、藍黑墨水中有機染料的氧化和分解反應，使染料的相對含量呈規律性變化。³⁰通過對藍黑墨水字跡色素成分、鞣酸鐵和沒食子酸鐵的形成、結構、性質進行分析與研究，揭示了引起藍

²⁹ 〈關於書寫時間的問題綜述〉，「郴州律師在線」，<http://www.0735ls.com/ShowArticle.shtml?ID=20078289554990754.htm>。

³⁰ 墨水中的溶劑和色料會隨著加熱、日照而有規律性的變化。詳趙鵬程：《應用現代儀器分析技術鑑定字跡形成時間的研究》，長春：東北師範大學無機化學博士論文，2009年。

黑墨水字跡色痕變化的內因和外因。同時告訴我們，紫外光照、日曬、加熱老化處理後，藍黑墨水字跡色痕中的主色譜峰之前的次色譜峰的峰高或峰面積呈明顯的增大趨勢。這為純藍、藍黑墨水字跡色痕絕對形成時間的鑑定奠定了基礎。³¹成分提取或利用X光電子能譜、熱分析法³²、展色劑分析法等等。成分法判定書寫時間的原理概念乃：墨水寫在竹簡上的時間愈久，墨水裡的部分成分會隨著時間而消滅，得到的光電子能譜或數值就會不同。

若要將以上所提到的今日刑事鑑識墨跡書寫時間判定觀念修正後，應用到簡牘墨跡上，可歸納出幾個簡牘墨跡的檢驗重點：

其一、墨跡在簡牘上的時間愈久，墨跡就會愈往外擴散，筆跡邊緣就會愈粗糙。
其二、墨跡在簡牘上的時間愈久，墨跡就會愈滲入簡牘內部——入木三分。
其三、墨跡在簡牘上的時間愈久，泡在溶劑裡，就會愈不容易被溶解出來。
其四、墨跡在簡牘上的時間愈久，墨水裡的一部分成分會隨著時間而消滅。
其五、墨跡在簡牘上的時間愈久，就會沾染到愈多不屬於墨汁的物質。

以上第三到第五個觀察是必須透過科學檢驗、單單造觀察放大的清晰圖版所無法進行的，所以本文擬就第一及第二點對北大漢簡《老子》的墨跡進行初步的觀察。

伍、對漢簡《老子》筆跡進行初步觀察

一、是否出現與該字體明顯不符的結構或書寫習慣

根據整理者的介紹：

西漢竹書中未見漢武帝以後的年號，僅在一枚數術類竹簡上發現有孝景元年紀年。各篇竹書的書法與字體特徵雖然不盡相同，抄寫年代當略有早晚，但大體上可以認為已接近於成熟的漢隸，與西漢早期的張家山二四七號墓及馬王堆漢墓出的簡帛中近於秦隸的書體有明顯的區別，與下葬於武帝早期的銀雀山漢墓出土的竹簡書體相比亦顯稍晚。但即使是其中最接近成熟漢隸的書體，與宣帝時間的定州八角廊漢墓出土的竹簡文字相比，仍略顯古樸。³³

歷史發展到秦漢時期，中國文字發生激烈的變化，篆書內向包圍式的結構被逐漸解散，點畫開始向上下左右外延，隸書的波磔也出現了。西漢武帝時期，典型的隸書如《定縣漢簡》產生了。而這一典型的特徵，橫扁的結構是自古即有的，波

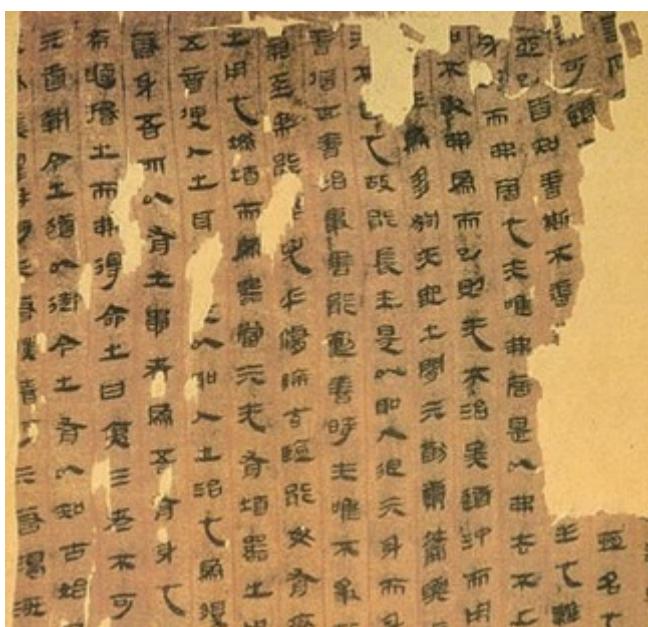
³¹王彥吉、王景翰：《字跡色痕分析與書寫時間鑑定》（北京：中國人民公安大學出版社，2010年10月），頁242。

³²趙鵬程：《應用現代儀器分析技術鑑定字跡形成時間的研究》，長春：東北師範大學無機化學博士論文，2009年。

³³北京大學出土文獻研究所：《北京大學藏西漢竹書（貳）》，（上海：上海古籍出版社，2012年12月），頁2。

磔的舒展是戰國晚期以後在書寫過程中慢慢加工總結完善的。³⁴西漢武帝的晚期，通用接近標準寫法八分隸書，已進入流行的成熟期。³⁵

與定縣漢簡相當時期的漢簡《老子》，其書寫也是呈現左右伸展的狀況，筆畫亦有明顯的波磔。目前所見的漢代簡牘，均皆參雜有草意文字，這是古隸演變過程中的特色（詳下）。漢簡《老子》也夾有草意文字。像每章最後一字，如「下」字，見簡 30  與 67  ；「也」字，見簡 44  、簡 62  、簡 181  、簡 217  ，簡 84 的「爭」字  ，簡 120 的「來」字  ，簡 137 的「中」字  ，簡 170 的「欲」字  都是如此。這些字因在每章最後，空間充裕，因而最後一筆都呈現舒張的氣勢。馬王堆帛書《老子》乙本各句之末的「也」字也是如此呈現（局部圖）：



另漢簡《老子》簡 8「盈」，下部「皿」形一筆一畫清清楚楚，但在簡 134、162、179、143，字形分別作  、 及  、 、，後者「皿」形也呈現草意；另簡 169 的「盜」字 ，其「皿」形也是如此。

不過漢簡《老子》雖採漢隸書寫，並夾有草書筆意的字，符合漢隸的特徵和書寫習慣，但其中所出現存在古意的文字，為數也不少，如：

- 1.「幽」字，簡 49 作  、簡 177 作 ，比對成熟的漢隸如居延漢簡圖三

³⁴鄭培亮、盧芳玉：〈漢代的書寫用具與隸書〉，《聊城大學學報》社會科學版 2003 年 5 期，頁 105-108。

³⁵邱奕銘：〈尹灣西漢簡〈神烏傳〉章草書法的考察〉，《造型藝術學刊》2002 年 12 月號，頁 171-182。

六一 157.26 ，可以發現前者似具有金文 （集成 05917）「山」形填實的筆意。

2.「然」字，簡 77 ，雖與敦牘二正 3 結構相近，但比對成熟的隸書如武相見 13 ，可以發現前者透顯出小篆 的圓筆風格。

3.「以」字，簡 113 及簡 199 字分別作 、，「口」形省寫成水滴形，與成熟的漢隸如居圖九五 118.17 从「口」明顯不同，反倒有甲骨文 （合集 838 反）及金文 （集成 05935）的圖象化味道。³⁶

4.「兒」字，見簡 145 、簡 172 ，結構近似「兒」形，與成熟的漢隸如斯三 69 、居圖二零四 135.10 明顯不同，反倒與《宋元以來俗字譜·八畫》引〈嶺南逸事〉所收的俗字「兒」 結構相當。³⁷

綜上，漢簡《老子》全篇某些文字所採用的書寫結構，反映出來的時間跨度不小。
³⁸

二、書寫速度是否過慢（包括形快實慢的假連筆）

書寫的速度可以由墨色深淺及筆畫粗細進行觀察，如果速度快，墨色較淺，筆畫亦容易偏細；反之速度則慢。遍觀漢簡《老子》，除了簡 163「督」  各筆畫墨色均深，用筆太鈍外，漢簡《老子》全篇筆畫較少之字，如「人」、「生」、「大」：

簡 60「人」	簡 11「生」	簡 163「云」
---------	---------	----------

³⁶除「以」字外，將「口」形寫成水滴形的還有簡 170「和」字  與簡 218 二個「欲」字 、。

³⁷引自教育部網路：《異體字字典》，<http://dict.variants.moe.edu.tw/yitia/fra/fra00277.htm>。清代書法家楊沂孫小篆「兒」寫作 （「書法屋·書法字典」，<http://www.shufawu.com/zd/a%E5%85%92/>），結構亦與之相近。

³⁸更理想的做法是先為漢簡《老子》製作一文字編，再全面比對所有面世的漢簡材料字形，觀察彼此之間字構的異同——漢簡《老子》各字字構是否不出這些面世資料的範疇；倘若有面世資料所未見的字形字構，是否符合文字演變的規律。



與筆畫較多之字如「得」、「德」、「道」等：



各字書寫快慢有致，未見書寫速度過慢或形快實慢的假連筆。

三、筆畫是否有不明原因的彎曲或抖動

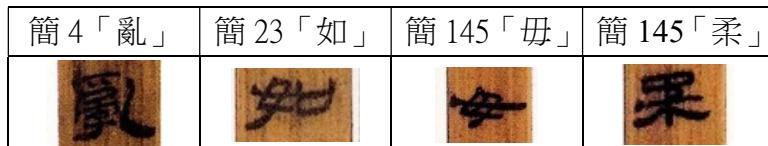
遍觀漢簡《老子》全篇，各字筆畫書寫流暢，筆畫彎曲或抖動的字不多，只有以下幾字出現抖動：



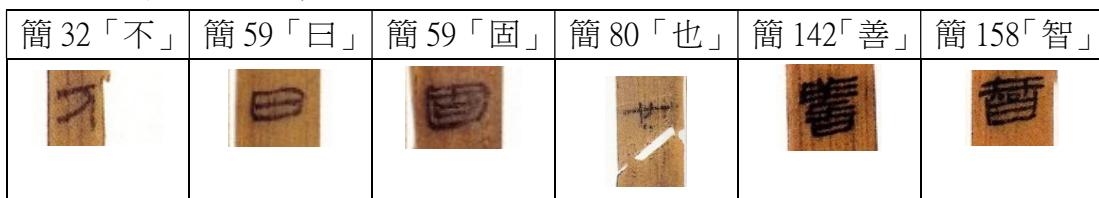
復觀竹簡狀況，這幾處的文字筆畫出現抖動，除了簡 101「奈」和簡 209「若」之外，多出現在長橫筆處，推測係受到竹簡書寫面粗纖維的影響。

四、筆力是否異常平均（表現為筆畫粗細相當、墨色一致）

遍觀漢簡《老子》全篇，各字筆畫粗細錯落，墨色部分亦屬自然。僅有幾個字略微顯得筆畫粗細相當、墨色相同。筆畫略顯等粗的有以下幾個字：



筆畫略顯等細的有以下幾個字：



筆畫等細的前四例都出現在斷簡痕跡之前，頗值得玩味；但漢簡《老子》這類筆畫等粗或等細的字不多便是。

另觀察漢簡《老子》全篇，發現全字呈現淡墨色的字，通常是成群接連出現，如簡 37-38 下半（下圖左）和簡 51 下半（下圖右），墨跡大面積的集體淡去，推測應該是竹簡保存或處理過程中受到同一外在因素影響而集體褪色的關係。



五、字與字之間是否不連貫、無整體性

漢簡《老子》的布局十分穩定，每簡約長 32 公分，約書 28 字，扣掉天地 4 公分，差不多每 1 公分約書寫 1 個字。此與南方楚人的抄寫習慣相同³⁹——從版式上看，楚人寫的簡的容字量向來較少，也習慣保留較大字距，一般在 10 公分的竹簡上只書寫 7-10 個字，而秦簡在 10 公分的竹簡上則書寫 11-15 個字。⁴⁰除了字距外，漢簡《老子》全篇，各字大小相當，逾全篇 3/5 的字也都可以左右對得上，並無不連貫、無整體性的情況。但筆者乃發現幾個特殊的現象必須加以提出：其一、簡 12 竹簡殘斷處之前出現不明的擁擠：



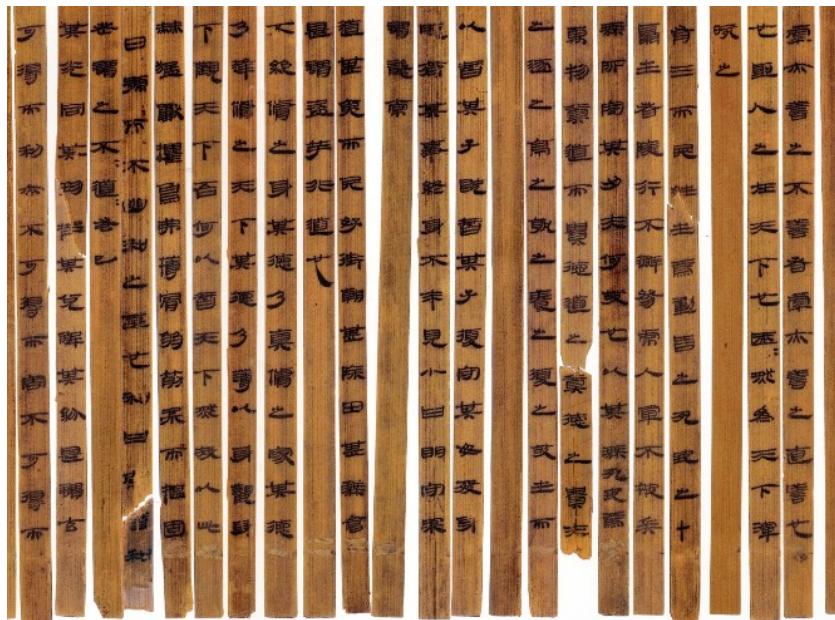
此現象是否代表斷簡出現的時間先於抄寫動作，書手才會想要在斷簡之前

³⁹ 廖名春也認為漢簡《老子》的書手可能是楚人：「《睡虎地秦墓竹簡·語書》：『自從令、丞以下智而弗舉論，是即明避主之明法殿，而養匿邪避之民。』馬王堆漢墓帛書《經法·道法》：『法者，引得失以繩，而明曲直者殿。』以『殿』代『也』是秦地、楚地的習慣。由此看來，北京大學藏西漢竹書本很可能為楚人所書。」詳廖名春：〈《老子》首章的文本與邏輯〉，「東吳大學哲學系哲學講座」講綱，2014 年 11 月 5 日；部分講綱內容早先發表於〈《老子》首章新釋〉，《哲學研究》2011 年 9 期。

⁴⁰ 吳曉懿：〈楚國簡帛書法的材質與款式研究〉，《美術與設計》2014 年 2 期，頁 97-99。

擠進想抄入的文字？

其二、簡 31-53 第二到第三道編繩中間字距出現不明的擁擠：



此現象是否肇因於漢簡《老子》此處係分章、分次抄寫，由於每次所使用的竹簡有限，在當章當次所備妥之竹簡即將告罄前，書手不清楚究竟能不能在當次抄完一章的情況下，於是先壓縮字距，以防萬一？

除了可能為分章分次抄寫外，筆者比較漢簡《老子》上、下篇，發現下篇普遍字體較方正、筆畫偏細，用筆頗多重起重收，字距亦較為固定；上篇的字體則較為扁平，筆畫粗細有致，波磔明顯，字距也較自由——上篇書法優於下篇。以此推測漢簡《老子》全篇可能至少由二個以上的書手抄寫而成。

六、複雜筆畫處是否出現停筆再起筆

遍觀漢簡《老子》全篇，各字、各筆畫複雜處書寫尚且流暢，停筆再起筆的情況不明顯。

七、筆畫是否出現修描塗改

遍觀漢簡《老子》全篇，各字、各筆畫沒有明顯修描塗改的問題。

八、是否特徵之處真，細微之處假

整理者提到漢簡《老子》：「竹書文字屬比較成熟的漢隸，通過一些代表性文字與銀雀山漢簡和八角廊漢簡的比較，可以看出竹書年代介於二者之間，而更接近銀雀山漢簡。」⁴¹按古隸的發展分為兩途：一是在草化、省略圓轉弧曲筆法的

⁴¹ 北京大學出土文獻研究所：〈「北京大學藏西漢竹書情況通報暨座談會」紀要〉，《北京大學出土文獻研究所工作簡報》總第 2 期，2009 年 12 月，頁 4。

基礎上規則端正，形成左右對稱、方正波磔的「八分書」；二是在草化連筆快寫的基礎上規則簡化，形成了輕捷便利的章草。從睡虎地秦簡、馬王堆漢墓帛書和銀雀山漢墓竹簡文字中，我們更可以清楚地看到秦隸的形體和章草的雛形。至少在西漢時期，章草已經成為可以應用於各種重要場合的正式字體。其使用範圍已相當廣泛。⁴²目前所知，出土的西漢簡牘，也都參雜很大比例帶有草書筆意的文字。⁴³遍觀漢簡《老子》，除具備漢隸特徵，書寫當中也都夾有一些帶著草意的字體、筆畫（詳上）。

九、常見字（或偏旁）是否書寫形式單調

遍觀漢簡《老子》，常見字的結構重複性高，但此現象是否即為疑點，仍可以討論。按先秦古文字異體多，所以書寫形式單調可能是一個值得懷疑的現象；但進入西漢，在大一統的政治氛圍裡，異體字存在漸漸趨同的情況，所以漢簡《老子》常見字的結構寫法大部分相同，是可以理解的。只不過，在正常書寫的情況下，常見字結構相同，字體未必全同，可是漢簡《老子》中常見字甚至有寫得一模一樣的情況，頗為可疑。茲舉以下各字數字體為例：

之	簡 73	簡 77	簡 93	簡 109	簡 113	簡 119	簡 122	簡 113
天	簡 59	簡 70	簡 72	簡 83	簡 93	簡 93	簡 99	簡 100
而	簡 93	簡 98	簡 100	簡 112	簡 112	簡 119	簡 122	簡 122
也	簡 68	簡 74	簡 81	簡 83	簡 97	簡 102	簡 109	簡 112
若	簡 73	簡 85	簡 88	簡 172	簡 172	簡 191	簡 206	簡 211
為	簡 78	簡 81	簡 86	簡 89	簡 89	簡 91	簡 91	簡 101

十、罕見字（或偏旁）風格是否與他字不同

⁴²吳照義、王琪：〈漢代草書與簡化字〉，《南昌高專學報》2005年6期，2005年12月，頁75-76。

⁴³陸錫興：《漢代簡牘草字編·出處簡稱一覽表》，上海：上海書畫出版社，1989年12月。

遍觀漢簡《老子》全篇出現頻率較低的字如：

簡 4「亂」，簡 24「趨」、簡 27「彊」、簡 136「橐」、
「籥」、簡 159「識」、簡 163「督」、簡 170「憂」、
簡 174「獨」、簡 182「剽」、簡 199「隋」、簡 212「壽」
、簡 218「奪」簡 213「愛」等字。

各字風格雖均帶有隸意，但其中的「亂」、「橐」、「籥」、「督」、「獨」、「壽」、「奪」寫得差強人意，或者運筆太慢、抖動，或者筆畫糾結，或者字體輕重失衡，可見書手在書寫中，較難掌控這些使用字頻較低的字。

十一、是否滯筆、斷筆多

遍觀漢簡《老子》全篇，排除自然殘泐者，筆畫看似呈現滯筆、斷筆的字有：

1.「不」字，呈現近似斷筆的寫法見簡 100 、簡 101 、簡 110 、簡 111 、簡 112 。但其實它是另一種漢隸「不」字的結構——「不」常

見寫法是四畫，而這種寫法是五畫；居圖八九 77.62 居圖六九 13.4 亦見五畫的寫法。但特別的是漢簡《老子》書手不用折筆而用圓筆來完成字中封閉處的書寫。

2.「安」字，全篇「安」字中的「女」形幾乎都有帶有類似滯筆的筆畫，見簡 161 、166 、167 、及 168 。推測這是在書寫的過程中太過強調波磔所造成的筆畫斷裂遲滯錯覺，此乃專屬漢簡《老子》書手個人的特殊書寫習慣，其他漢隸罕見。

漢簡《老子》全篇真正出現斷筆的字並不多，僅有：

3.簡 134「盈」字上部「乃」形出現斷筆。

4.簡 206「事」字下部「爪」形出現斷筆。

5.簡 207「居」字上部「尸」形出現斷筆。

十二、異常字的出現頻率是否不正常

遍觀漢簡《老子》並無異常字，但錯字及音韻稍遠的通假字偏多（詳上）。

筆者另外發現幾個異常的狀況如下：

1. 簡 54「以」字左半殘去，未留有任何墨色，且其前後二字並未有與其共同承受相同導致墨跡殘去外力的跡象。對照同簡其他部位及簡 70，後二者明顯具有一體殘去狀態。另簡 152 和簡 214 也有這類跳躍式殘去字跡的情況——「辱」字殘去，但上下的「寵」、「若」二字絲毫未受同一外力的到任何影響；「可」字殘去，但上下的「矣」、「名」二字亦未受到同一外力的影響。
2. 簡 150 簡首「五」、「色」二字剛好完整寫在殘簡之上，未受竹簡殘去的影響。



小結：首先，經過以上的檢查，漢簡《老子》符合第一、九、十、十二項，加權計算為 $9/24=37.5\%$ 。就筆跡檢查的角度來看，漢簡《老子》的筆跡屬於「書寫狀態尚自然」。其次，漢簡《老子》全篇約 5300 字（重文 110 字，計字篇題 13 字，簡北篇題 8 字）。⁴⁴前文所提到的可疑字字數明顯低於 $5300 \times 10\% = 530$ ，可疑字的出現總數還在容許值之內。綜上，漢簡《老子》的書寫過程尚屬自然——書手熟稔漢隸，所以從筆跡來看，很少出現猶豫遲疑或透露出模仿造作的跡象。不過書手的書寫結果——漢簡《老子》全篇，寫壞掉的字不算太多，書法也頗有水準，表示書手的書寫過程任意性不高，為有意識地抱持美感而為之，與自然狀態的書寫結果並不同。

陸、對漢簡《老子》墨跡進行初步觀察

根據整理者的說明，漢簡《老子》入藏時，保存品質較好，無需經過脫色處理即可直接拍照。⁴⁵在此等條件下所拍攝的照片質量很高，這對觀察墨跡很有幫助。以下說明筆者以肉眼對漢簡《老子》進行二個重點觀察後的初步看法。

一、觀察墨跡擴散程度和筆畫邊緣的粗糙程度

漢簡《老子》多數竹簡保存情況良好，表面一般呈黃褐色，少數呈暗褐色，

⁴⁴ 北京大學出土文獻研究所：《北京大學藏西漢竹書（貳）》（上海：上海古籍出版社，2012 年 12 月），頁 121。

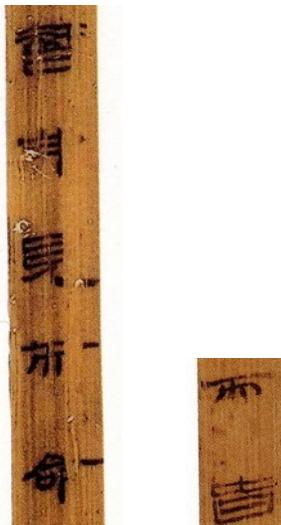
⁴⁵ 北京大學出土文獻研究所：〈北京大學藏西漢竹書入藏以來工作紀要〉，《北京大學出土文獻研究所工作簡報》總第 1 期 2009 年 10 月，頁 1。

質地硬實，字跡清晰，墨色厚重黑亮。⁴⁶放大圖版後觀察，全篇各字筆畫邊緣原則上都有粗糙不平的現象，但泰半為運筆方向與竹簡纖維方向不同造成積墨所致，因書寫時間久遠造成墨跡向字外擴散的情狀不很明顯。另就上、下篇來比較的話，下篇各字筆畫邊緣較上篇乾淨，殘去、褪色的字也比較少。

漢簡《老子》全篇雖有很多字都出現以字中央為中心向外擴散的淡墨色，不過淡墨色的範圍主要位在筆畫之間，如簡 216「大」、簡 213「生」、簡 209「取」等。這種字中墨跡擴散較多，但字外墨跡擴散較少的情況，在 2000 多年的歲月裡是如何形成的，不易理解。

二、觀察墨跡滲入簡牘內部的程度

雖然無法對漢簡《老子》進行橫剖面拍照以觀察墨水滲入竹簡的程度，但透過對自然殘泐的文字進行觀察——竹簡表面墨跡雖然被抹去，但底下的竹簡仍透出墨色——仍能在一定程度上了解墨跡是否滲入竹簡。唯此一觀察必須排除在書寫當下或流傳過程中，因墨跡位於竹簡纖維或竹節凸出處，早已自然抹去、殘損的狀況。就此觀察限制，筆者發現漢簡《老子》有二處符合條件，其一出現在簡 28（下圖左）：



仔細觀察後可以發現，簡上自「智」字以下各字右半殘去筆畫下的竹簡顏色十分乾淨，呈現吃墨不深的情況。其二在簡 33，簡上「而」、「皆」兩字（上圖右）墨色顯得特別清淡，筆畫也細，出現墨色漂浮在簡上的情形。

整理者云：「由書體特徵並結合對全部竹書內容的分析，我們推測這批竹書的抄寫年代應主要在漢武帝後期，下限不晚於宣帝。」⁴⁷但以肉眼就第一及第二觀察點所做的初步觀察，漢簡《老子》墨跡所反映出來的書寫時間和整理者宣稱的竹簡年代（西元前 91 年以前，距今 2105 年）有否存在落差？另，長時間埋藏

⁴⁶北京大學出土文獻研究所：〈北京大學藏西漢竹書入藏以來工作紀要〉，《北京大學出土文獻研究所工作簡報》總第 1 期 2009 年 10 月，頁 3。

⁴⁷北京大學出土文獻研究所：《北京大學藏西漢竹書（貳）》，（上海：上海古籍出版社，2012 年 12 月），頁 2。

於地下的簡牘，受到種種因素的影響，出土遇光後會迅速的發黑發爛，一般需要使用乙醇或草酸清洗才能看清墨跡。⁴⁸但漢簡《老子》沒有發黑，無須脫色處理即可看清文字並進行拍照，也頗讓人意外。針對後者，檢測單位曾做出解釋：「可能是乙二醛的作用，漢簡竹子表面顏色變淺，接近竹子本色。」⁴⁹但乙二醛對發黑的竹簡顏色是否具有還原作用，至今仍不清楚，應該做進一步的實驗方能論定才是。

柒、結語

經過前面的討論，本文得到以下的結果：

一、從筆跡及墨跡對漢簡《老子》所做的觀察結果

根據以上的觀察，得到初步的結論是：漢簡《老子》的書寫過程尚自然，但書寫結果尚不自然；以肉眼觀察漢簡《老子》的墨跡，其所呈現的書寫時間和整理者所宣稱的斷代結果或者存在落差？

以肉眼對漢簡《老子》圖版所呈顯的墨跡進行觀察，當然是較不理想的工作條件。如果能取得檢驗單位對漢簡《老子》墨跡放大萬倍以上的檢驗照片來進行佐證，將能得到更為準確的結果。可惜的是同為海歸簡牘，上博簡、浙大簡及清華簡都曾對墨跡做過放大檢視及墨粒測量；上海博物館也曾對上博簡做過碳 14 年代測定，並與其他單位合作，測試不同時代的古墨的不同成分，試著建立不同時間古墨成分的時間軸。⁵⁰然截至目前為止，北大僅公布秦簡的墨跡報告，《老子》簡則遲未公布。按墨跡觀察檢測，操作並不困難。希望北大能加緊腳步，公布有關的檢測結果。

又筆者在觀察漢簡《老子》筆跡與墨跡的過程中，注意到二個現象，在此併提出：

其一、漢簡《老子》若在地下墓室裡泡水二千多年，竹簡與編繩應該一起爛到不成形才是。然其入藏北大時的竹簡尚有硬度，筆者推測乃所浸泡的乙二醛發揮了脫水固型作用的關係。⁵¹可同樣浸泡於乙二醛中的殘留編繩，在檢測時軟爛到連提取觀察樣本都頗為困難：

編繩雖基本保持了大體形態，但質地糟朽嚴重，機械強度損失殆

⁴⁸張金萍、奚三彩：〈飽水竹簡變色原因的研究〉，《文物保護與考古科學》15 卷 4 期，2003 年 11 月，頁 37-42。

⁴⁹北京大學出土文獻研究所：〈北京大學藏西漢竹書保存狀況及保護措施〉，《北京大學出土文獻研究所工作簡報》總第 1 期，2009 年 10 月，頁 8。

⁵⁰承煥生、何文權、姚惠英、湯家鏞、楊福家、馬承源、單國霖、鍾銀蘭、玉維達：〈中國古墨與現代墨元素成分研究〉，《文物保護與考古科學》9 卷 1 期，1997 年 5 月，頁 16-19。

⁵¹「湖北省博物館」(<http://www.hbww.org/protectsdetail.jsp?id=327>) 提到，1973 年起，湖北省博物館陳中行研究員經十多年的努力，發明了「乙二醛脫水加固定型古代飽水漆木器」技術。此後此項成果在湖北省廣泛應用並改良，脫水成功了近 5000 件飽水漆木器。

盡，尤以秦簡編繩為甚。編繩纖維間嚴重粘連，分離困難，以解剖針分拆單纖維僅能獲得小於 5mm 的片斷。曾嘗試用超聲波輔助分離，但纖維在超聲清洗器中即刻崩解。⁵²

編繩與竹簡同在受到乙二醛影響後的不同步狀況——乙二醛在置換編繩中的水分後也應發揮一定的支撐作用，但卻沒有，匪夷所思。

其二、漢簡《老子》書法水準不低，但用字卻沒有相應的謹慎，頗耐人尋味；言者云此或為供以抄寫的文本水平太差所致。然墓主人若要求書手的書法（或書手自我要求），理應不會放任書手抄用不好的本子。復觀武威漢簡《儀禮》（下圖左），作為經典，其書寫雖然也是每字大小相當，字距一定，但書法並不及漢簡《老子》那般優美：



其他如帛書甲、乙本《老子》，「皆非善本。書中不僅有衍文脫字、誤字誤句，而且使用假借字也極不慎重」⁵³，所以書法也是一般——帛書《老子》乙本部分，書藝略高於甲本，但字的大小、字距仍不一定（圖詳前）；帛書《老子》甲本部分，字的大小、字距不定，書藝亦不高（上圖右）。漢簡《老子》如此書法與用字水準不對稱的情況亦不好理解。

二、漢簡《老子》的科學檢驗應儘速進行

目前北大發表了所藏秦簡的一系列科技檢測結果，為說明秦簡的真偽提供很好的基礎，其他單位收藏的海歸簡牘也曾進行多項科學檢測。可是漢簡《老子》除了進行殘留編繩分析外，其他檢驗報告並未公布。筆者希望北大除了能儘速公開漢簡《老子》的墨跡檢測報告外⁵⁴，對於秦簡已進行的科學檢驗，漢簡《老子》

⁵² 王愷、胡東波：〈北京大學藏簡牘編繩的顯微分析〉，《文物保護與考古科學》24 卷 4 期，2012 年 11 月，頁 57。

⁵³ 高明：《帛書老子校注》（北京：中華書局，1996 年），頁 5。

⁵⁴ 另外，關於墨跡成分的測試也可嘗試進行。目前已有人檢測漢墨和今日滬墨及徽墨的成分，發

也應比照辦理。這是因為常規的考古科學檢驗的「證真」意義在：

（一）碳14測年

碳14測年的原理在利用具放射特質的碳14約五千七百年半衰期的現象，測驗樣本中的碳14與碳12比例，推定樣本的年代，有效上限為八萬年。在不調換樣本或無污染狀況下，要偽造碳14測年測出古老年代的方法並不是沒有，譬如得在竹、木生長過程中使其吸入大量碳污染物，增加碳12，降低碳14與碳12比例，但這種做法的成本太高。一般文物造偽，在簡牘方面，多是採污染樣本的方式為之一一混入古物殘簡或碎片，利用採樣一般只採殘簡、不採整簡的文物保全心理來左右測年結果。至於墨跡方面的碳14造偽，常見私下收購已經變質或品相不完整的古墨，加以水磨後用來書寫。古墨收藏市場在中國大陸頗有規模⁵⁵，利用黑市購得文物單位或個人收藏不善而賤賣的古墨並不困難。可是如果在取樣客觀科學、除污完善的情況之下，碳14測年檢驗結果其實不容易造偽。因其可信度不低，故此法向為文物單位所習用。

（二）糖化測試

糖化測試主要觀察簡牘在潮濕缺氧的環境中，在細菌的作用下分解的程度。如在自然環境或地下墓室中，簡牘要分解如先秦兩漢簡牘那種幾無纖維素及木質素殘留，必須經幾千年歷史。雖在生質能源的研究、農業改良、造紙工業需求等幾個利基趨使下，今日對菌種的篩選⁵⁶、組合等改良，已有可能使幾百上千年的降解過程，在幾周之內完成。⁵⁷但若採用改良菌種來造偽，偽簡牘其上的菌種較為單一，且其降解能力普遍較強；加上為求加速降解過程，簡牘上菌的分布較為平均；反之真品上的菌種則較為多元⁵⁸，且各菌種呈現自然分布狀態，這是偽簡所難以仿倣的。

現古墨的K、Ca元素含量遠高於今墨。而不同產地的今墨，N、Au含量也各不相同。這些測定結果對於鑑別帶字文物的年代具有一定的價值。詳承煥生、何文權、姚惠英、湯家鏞、楊福家、馬承源、單國霖、鍾銀蘭、玉維達：〈中國古墨與現代墨元素成分研究〉，《文物保護與考古科學》9卷1期，1997年5月，頁16-19。

⁵⁵鄧超義：〈收藏古墨增值潛力大〉，《東方收藏》2010年4期，頁115-116。

⁵⁶劉東陽、王濛濛、馬磊、趙政、邱強、沈其榮：〈高效纖維素分解菌的分離篩選及其分解纖維素研究〉，《南京農業大學學報》37卷6期，2014年，頁49-58；燕紅、蘇俊、於彩蓮、艾恒雨、張曉甜：〈高效木質素降解菌株的分離篩選〉，《浙江大學學報》農業與生命科學37卷3期，2011年，頁259-262。馬懷良、郭文學、柴軍紅：〈常溫高效纖維素分解菌的篩選〉，《東北農業大學學報》41卷1期，2010年1期，頁52-55。

⁵⁷文少白、李勤奮、侯憲文、李光義、鄧曉：〈微生物降解纖維素的研究概況〉，《中國農學通報》26卷1期，2010年，頁231-236。

⁵⁸譬如三國吳簡，簡上就能分離出八種細菌和一種霉菌。詳胡東波、宋少華、蕭靜華：〈長沙走馬樓出土飽水竹簡的防腐保存〉，《文物保護與考古科學》15卷2期，2003年5月，頁14-19；柴立元、陳躍輝、黃燕、楊志輝：〈三國吳簡蝕斑可培養微生物的多樣性〉，《中南大學學報》自然科學版41卷5期，2010年10月，頁1674-1679。河南博物院藏竹木漆器上能分離出15屬32種霉菌。詳申艾君、王明道、劉康、張亞坤、陳紅歌：〈館藏竹木漆器類文物污染黴菌類群的鑑定與分析〉，《河南科學》29卷8期，2011年8月，頁923-926。

(三) 飽水度測試

飽水度測試即為對竹簡含水量之測試。出土於水坑的簡牘如郭店楚簡，經歷2000多歲月浸泡，竹筋的組織已腐爛破壞，竹片柔弱得像泡爛了的麵條，字跡難辨⁵⁹；又如三國吳簡，超薄切片檢測的結果也表明竹質細胞除木質素受到嚴重破壞，因水分飽和變得糟朽，纖維之間幾乎分離，已基本失去強度，細胞壁上破損及孔洞極多，半纖維素等糖類物質均被腐蝕掉。⁶⁰按竹纖維是竹材最重要的承載單元，但在長久的分解過程中，用來支撐細胞壁的纖維素已降解為醣，將竹細胞串成長狀的木質素亦然——而水分滲入，取代了這些已經被降解的成分。⁶¹偽造簡牘的飽水度並非不可可行，最簡單的方法就是水煮。但水煮雖然能破壞木質素，使其軟爛，可卻也會使竹簡纖維素含量會提高⁶²，且竹簡上之墨跡在水煮過程也可能會被高溫水溶出。如在水煮過程中加入稀釋酸液，雖可讓竹簡既飽水，又能降解其纖維素⁶³，但如此便會在樣本將驗出酸液成分或者是後來用以掩飾酸液而殘留的鹼液。若改採化學法進行分解，如利用亞氯酸鈉法和鹼液濃度分級抽提法，選擇性地脫除細胞壁中的木質素和半纖維素⁶⁴，其人為加入的成分仍能被驗出。

綜上，在樣本未被污染或清潔徹底的情況下，要能偽造出一個在科學上，同時瞞過碳14測年、飽水度測試、醣化測試、墨跡書寫時間判定（含墨粒成分和測量）這四種測試的假簡牘，基本上是不可能的。北大漢簡如能逐一檢測，自昭公信。⁶⁵未來任何學術單位若有意收購海歸簡牘，也應做足以上各種測試才是。

三、附帶討論北大藏秦簡科學檢驗報告

對北大已經發表的秦簡檢測結果，筆者有如下淺見，就教大家：

(一) 秦簡的碳14測定報告待商榷

依照內容，北大秦簡抄寫年代下限在西元前216年至210年（秦始皇後期）⁶⁶，但碳14測年結果約在西元前540-360年之間，測年資料偏老。檢驗者以為是

⁵⁹刑門博物館館長王必勝的介紹，見陳新洲、周甲祿、張先：〈郭店楚簡——千載難逢的文化大發現〉，「楚簡書法網」轉引自 <http://www.cjsfw.net/Html/?255.html>。

⁶⁰金平：〈簡析走馬樓吳簡飽水狀態的科技保存〉，《湖南省博物館館刊》2010年7期，頁599-606。

⁶¹解玉琳：〈「撈起」水中的千年竹簡〉，《科學雙月刊》51卷4期，1999年，頁27-29。

⁶²程力莉、蔣身學、張齊生：〈蒸煮處理對竹纖維化學組成的影響及機理〉，《竹子研究匯刊》29卷1期，2010年2月，頁50-53。

⁶³陳錠玄：《竹纖維分解菌株之篩選及其分解酵素之探討》（彰化：大葉大學環境工程系碩士論文），1998年6月，頁34-37。

⁶⁴張雙燕：《化學成分對木材細胞壁力學性能影響的研究》（北京：中國林業科學研究院博士論文，2011年），摘要。

⁶⁵如果因為乙二醛的影響，造成漢簡《老子》飽水度測試無法進行，北大也應公布竹簡橫切面及縱切面的顯微鏡放大照片，以便觀察其細胞壁破裂與竹纖維潰散狀況，藉以推測其飽水度和降解程度。

⁶⁶胡曉培、林起賢：〈海內外專家雲集北大關注秦簡牘研究進展〉，「北京大學新聞網」，2010年10月27日，http://pkunews.pku.edu.cn/xwzh/2010-10/27/content_185991.htm。北京大學出土文獻研究所：

受到文物商浸泡之乙二醛影響的關係。⁶⁷相關檢查報告另也提到：

編繩的麻纖維中的多糖類物質除纖維素之外還包括了半纖維素和果膠。它們的化學結構中均含有鄰二醇結構，在高碘酸作用下，鄰二醇氧化斷裂生成二醛，醛基與 Schiff 試劑反應顯紫色。故細胞中的多糖呈 Schiff 反應陽性。編繩纖維 Schiff 反應陰性，表明其中已無法檢出多糖類物質。飽水環境中植物纖維的此種降解行為符合於文獻中對類似環境中出土木材的成分分析結果。值得注意的是，未經高碘酸處理的編繩出現非特異性染色，可能的來源是防腐固定處理所使用的乙二醛。乙二醛可與木質素等成分中的羥基形成半縮醛及縮醛從而附著其上，但這兩種結構均對酸敏感，在酸性水溶液中會緩慢裂解，釋放出醛基；而 Schiff 試劑呈強酸性，故編繩纖維在其中會逐漸被著色。此反應或可證明編繩纖維中存在外源碳，這在解讀其碳 14 測年結果時具有重要參考的價值。⁶⁸

根據筆者的理解，編繩纖維 Schiff 反應陰性，表示編繩無多糖類物質，但試劑卻又會慢慢變色，表示用來防腐的乙二醛已和編繩的木質素作用，釋放出醛基，造成外源碳增加。那麼因此而增加的外源碳，在採碳 14 測定年代後，究竟會造成測年結果被高估或被低估呢？查乙二醛主要用於紡織工業，還用於除蟲劑、除臭劑、屍體防腐劑、砂型固化劑。乙二醛極易溶於水，呈弱酸性。原本文物商用為漢簡《老子》做防腐，確實可能影響碳 14 的測定結果。但漢簡所用來防腐的乙二醛是今日合成的有機化合物；墓穴中弱酸水係竹簡陪葬於墓中之後，由墓中所有有機物降解溶於水而得來。不論外源碳是來自乙二醛的或是墓穴酸性水的有機酸，年代都比竹簡晚，都只會使其碳 14 測定年代被低估。但北大進行的測試，年代卻被高估，這並不好理解。再者進行碳 14 測定前，按實務一般都會將外在污染物去除，只取其內裡。乙二醛的影響，在今日加速器測年技術下是有可能被排除的，這是因為目前的取樣過程，除污技術是很高的，再者，目前的技術所需要的樣品量也極小，只要幾粒小米粒大小的樣本就行。⁶⁹

（二）由秦簡編繩寄生蟲卵檢測結果所做的推論也待商榷

檢測單位利用儀器觀察到秦簡編繩附有複殖目吸蟲卵，判斷它很可能屬於華支睾吸蟲。檢測單位並推論：這符合竹簡出土當時當地的流行病學資料。簡牘可能曾置於棺內，亦符合簡牘內容及葬制。⁷⁰

⁶⁷〈北京大學藏秦簡牘概述〉，《文物》2012 年 6 期，頁 65-73。

⁶⁸北京大學出土文獻研究所：〈北京大學藏秦簡牘室內發掘清理簡報〉，《文物》2012 年 6 期，頁 32-44。

⁶⁹王愷、胡東波：〈北京大學藏簡牘編繩的顯微分析〉，《文物保護與考古科學》24 卷 4 期，2012 年 11 月，頁 55-65。

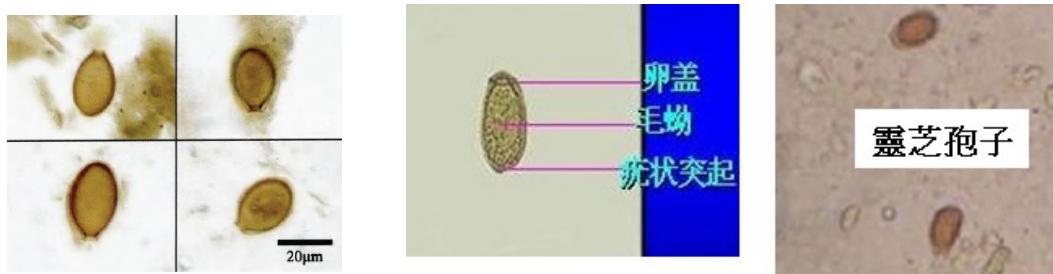
⁷⁰張雪蓮：〈用碳 14 測年方法測曹操墓誤差會有多大？〉，「人民網——文化頻道」，2010 年 01 月 14 日，<http://culture.people.com.cn/BIG5/87423/10770268.html>。

⁷¹王愷、胡東波：〈北京大學藏簡牘編繩的顯微分析〉，《文物保護與考古科學》24 卷 4 期，2012

查華支睾吸蟲又稱中華肝吸蟲，中國南方因為生食或嗜食河鮮的關係，容易得此病。但蟲卵的存在只能間接說明秦簡出自南方，卻不能據此推論秦簡曾陪葬於棺內——因與墓主接觸所以沾染到蟲卵。這是因為中華肝吸蟲的卵只隨最終哺乳類宿主的糞便排入水中，經第一中間宿主螺類食後才會孵化，於螺體長成第一階段幼蟲；排出螺體後在鯉科魚類或蝦身上寄生，長成第二階段幼蟲；再由哺乳類生食魚或蝦類後⁷¹，在哺乳類動物體內膽管或膽囊長成成蟲。⁷²

編繩上附有蟲卵，僅能推論編繩在製造或使用的過程浸過遭污染的河水或沾到感染者的糞便，並非因置於棺內接觸到墓主人才殘留。⁷³秦簡編繩如何沾到河水或糞便，耐人尋味。

由於原報告還提及觀察到寄生蟲卵的卵蓋已經脫落，筆者假設：鑑於臨床上常有靈芝孢子攝入人體後被誤檢為肝吸蟲卵的案例發生⁷⁴，原來被檢測單位觀察到的秦簡寄生蟲卵可能是菇類孢子——按靈芝孢子和肝吸蟲卵最大的不同在於：**靈芝孢子形態像西瓜子狀**，卵殼是比較厚的雙層壁，沒有肩峰及疣狀突起，核內為比較均勻對稱的實質性物質，中間有時可有油滴。而**肝吸蟲卵形態上像芝麻狀**，比靈芝孢子稍大，卵殼比靈芝孢子稍薄，**卵前端略窄有明顯的卵蓋**，卵蓋與卵殼相交接處有肩峰，另一端有明顯的疣狀突起，核內則為不均勻及不對稱的毛蚴。⁷⁵配合下圖：圖左為秦簡編繩上疑似蟲卵；下圖中及右為蟲卵與靈芝孢子區別圖⁷⁶，筆者以為秦簡編繩上採集到的其實是靈芝這般菇類的孢子。菇類孢子利用風力從菌傘下傳播出去⁷⁷，確有可能在無意間沾染到秦簡編繩。



年 11 月，頁 55-65。

⁷¹生食或食用烹煮不全的鮮類均可能受感染，詳劉約翰：〈食物傳播性寄生蟲病——流行因素與預防〉，《家庭醫學》1997 年 11 期，頁 4-5。今日廣東是受此感染人數最多的一區，其他還有廣西壯族自治區、臺灣、湖南、江西和四川的部分地區、東北三省朝鮮族居民聚居地。詳方悅怡，陳穎丹、黎學銘等：〈我國華支睾吸蟲病流行區感染現狀調查〉，《中國寄生蟲學與寄生蟲病雜誌》2008 年 26 卷 2 期，頁 99-109；劉剛、劉孝剛：〈華支睾吸蟲病流行病學研究進展〉，《現代畜牧獸醫》2009 年 11 期，頁 54-56。

⁷²張豔平：〈華支睾吸蟲病的診治〉，《現代畜牧獸醫》2008 年 7 期，頁 39。

⁷³以往在墓室中的肝吸蟲卵都是在古尸中而非體外發現，詳魏德祥、楊文遠、馬家驛等：〈江陵鳳凰山 168 號墓西漢古屍的寄生蟲學研究〉，《武漢醫學院學報》1980 年 3 期，頁 1-6；楊文遠、魏德祥、宋光放等：〈江陵馬磚一號戰國楚墓古屍的寄生蟲學研究〉，《武漢醫學院學報》1984 年 1 期，頁 43-45。

⁷⁴鄧靜修、汪作平：〈靈芝孢子誤診為華支睾吸蟲卵 3 例〉，《航空軍醫》2005 年 3 期。

⁷⁵孔德華：〈肝吸蟲卵與靈芝孢子的鑑別診斷〉，《第一軍醫大學學報》2001 年 2 期；李玲群：〈華支睾吸蟲卵與靈芝孢子的鑑別及其臨床意義〉，《中國保健營養》2013 年 4 期。

⁷⁶照片轉自「博客·臨床寄生蟲學檢驗」，<http://owing.cn/?p=3934>。

⁷⁷黃秀雯、劉啟揚：〈真菌家族的傳宗接代大事——孢子及其傳播機制〉，《自然保育季刊》33 期，2001 年 3 月，頁 10-16。